

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報理工学研究科 知能機械工学専攻 博士前期課程		
氏 名	森 崇	学籍番号	1032094
論 文 題 目	四肢の関節の屈伸運動補助を目的とした表面電気刺激のためのパラメータ最適化に関する研究		
<p>要 旨</p> <p>脳卒中患者の増加に伴う運動麻痺者の増加から、運動補助技術の確立が重要視される中、麻痺筋を収縮させ運動を誘発する機能的電気刺激を用いた運動補助は、筋の委縮を抑制することができる利点から多くの機関で研究が行われている。特に近年では侵襲性の低さによる利用の容易さから表面電気刺激が注目されている。しかし、表面電気刺激で関節の屈曲および伸展運動をより大きく発生させるためには高いエネルギーが必要であるが、患者への負担の増加の面から過度なエネルギーの付与は望ましくない。</p> <p>そこで本研究では、複数のパラメータを組み合わせ多様な刺激波形を出力可能な刺激装置を用いて、刺激パラメータと四肢の関節の屈伸運動との関係を調査し、患者への負担を抑えつつ目標とした運動補助を行えるパラメータの最適値の探索を目的とした。</p> <p>多様な刺激を実現可能な刺激波形として、安全性、実効値の良さの面から、二相性の矩形波からなるキャリア波をバースト波によって変調したバースト変調キロヘルツ交流波を採用した。デューティー比により単位時間内に加える電気エネルギーを調節でき、バースト周波数により刺激の頻度および細かさを調節できる。この2パラメータと四肢の関節の屈伸運動の関係を調査するために、健常者および片麻痺患者の手関節と足関節の背屈運動を対象として、30種類の刺激を付与した際の背屈角度から、刺激パラメータによる関節の運動への影響を全探索的に調査した。</p> <p>結果、足関節背屈運動において、背屈角度を評価関数とした2つのパラメータによる解空間のランドスケープで、健常者3名および片麻痺患者1名で共通のパラメータ付近にピーク値を持つ単峰性が示された。背屈角度を目的関数とした最適化問題から、目的関数を最大にするパラメータを求めることで、過度のエネルギーを持つパラメータによる刺激の付与を防ぎ、より負担の少ない刺激で最大限の運動を誘発することを可能にした。</p>			